

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-65524

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 9 G 3/28

識別記号

F I  
G 0 9 G 3/28

K  
H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-227742

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 橋本 隆

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 岩田 明彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

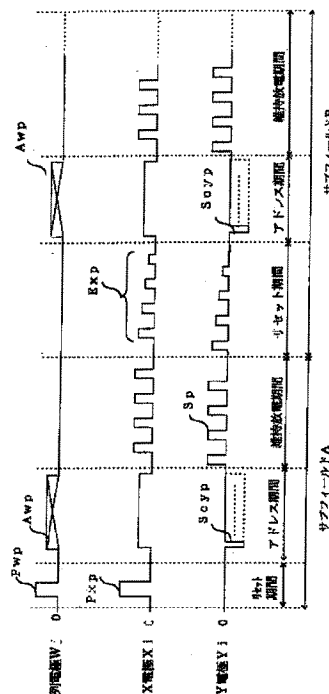
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法及び駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 大画面化、高精細化に伴うセルの放電ばらつきを吸収し得る微小変化型消去方法を用いることで消去マージンを広げることができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法及び駆動装置を得る。

【解決手段】 リセット期間中に、少なくとも第1の行電極または第2の行電極のいずれか一方に、パルスの電圧値が微小に変化する複数のパルス群を印加して蓄積した壁電荷を消去する微小変化型消去を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイの駆動方法であって、

画像表示のための1フィールドを複数の分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1電極または上記第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間で上記誘電体層上に蓄積した壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有するプラズマディスプレイの駆動方法において、

上記リセット期間中に、少なくとも上記第1の電極または上記第2の電極のいずれか一方に微小に変化する複数のパルス群を印加して蓄積した壁電荷を消去する微小変化型消去を行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 上記微小変化型消去は、パルスの電圧値を変化させた段階消去であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 上記段階消去時のパルスの周波数は、上記維持放電期間中に上記第1の電極と上記第2の電極に印加する維持放電パルスの周波数と異なることを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 上記微小変化型消去は、パルス幅を微小に変化させたパルス幅変化型消去であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 上記微小変化型消去は、パルスの立ち上がり速度を微小に変化させた立ち上がり速度変化型消去であることを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 上記微小変化型消去を、放電を確実に起こすために表示情報に関係無く任意のタイミングで発生させるプライミングパルスによるプライミング放電の消去に用いることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 表示輝度情報の大きいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に上記微小変化型消去を用いると共に、表示輝度情報の小さいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に単パルス消去を用いることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 上記単パルス消去は、自己消去放電を利用した高電圧全面点灯パルスによる消去であることを特

徴とする請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 上記微小変化型消去後に、上記第1の電極と上記第2の電極に残留する壁電荷の極性をそろえるための補佐パルスを印加することを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項10】 第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイと、上記プラズマディスプレイに画像を表示するための1フィールドを複数の分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1電極または上記第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間で上記誘電体層上に蓄積した壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有し、各期間に応じた制御出力を各電極駆動ドライバに送出する制御回路と、

上記第1ないし第3の電極に対応して設けられて、第1の供給電源をそれぞれ備えて上記制御回路からの制御出力に応じたパルスを各電極に出力する第1ないし第3の電極駆動ドライバとを備え、かつ、

上記第1の電極または上記第2の電極の電極駆動ドライバのいずれか一方に、上記第1の供給電源に対し並設された第2の供給電源用コンデンサと、上記第1の供給電源と上記第2の供給電源用コンデンサとの間に設けられて供給電源の切り替えを行うスイッチ素子とで構成される第2の供給電源を設けたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動装置。

【請求項11】 上記第1の供給電源は、上記維持放電期間中に、上記第1の電極及び上記第2の電極に維持放電パルスを印加すると共に、上記第2の供給電源は、第1の供給電源により充電されることを特徴とする請求項10記載のプラズマディスプレイパネルの駆動装置。

【請求項12】 上記スイッチ素子は、リセット期間時に、上記第1の供給電源からの電圧供給を止め、上記第2の供給電源用コンデンサ側に電源供給を切り替え、上記第2の供給電源用コンデンサから電圧が減衰するパルスを印加させて壁電荷を消去させる段階消去方法を用いることを特徴とする請求項10または11記載のプラズマディスプレイパネルの駆動装置。

**【発明の詳細な説明】**

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、交流型プラズマディスプレイパネル（以下、AC-PDPと称する）の駆動方法及び駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルは、周知のように2枚のガラス板の間に微少な放電セル（表示セルまたは画素とも言う）を作り込んだ構造で、薄型のテレビジョンまたはディスプレイモニターとして種々研究されており、その中の一つにメモリ機能を有する交流型プラズマディスプレイパネル（AC-PDP）が知られている。AC-PDPの一つとして面放電型のAC-PDPがある。

【0003】図10は面放電型AC-PDPの構造を示す斜視図であり、このような構造の面放電型AC-PDPは例えば特開平7-140922号公報や特開平7-287548号公報に示されている。図10において、1は面放電型プラズマディスプレイパネル、2は表示面である前面ガラス基板、3は前面ガラス基板2と放電空間を挟んで対向配置された背面ガラス基板、4及び5は前面ガラス基板2上に互いに対となるように形成された第1の行電極X1～Xn及び第2の行電極Y1～Yn、6はこれら行電極4及び5上に被覆された誘電体層、7は誘電体層6上に蒸着などの方法で形成されたMgO（酸化マグネシウム）である。

【0004】また、8は背面ガラス基板3上行電極4及び5と直交するように形成された列電極W1～Wm、9は列電極8上に形成された蛍光体層であり、列電極8毎にそれぞれ赤、緑、青に発光する蛍光体層9が順序よくストライプ状に設けられている。10は各列電極8間に形成された隔壁であり、この隔壁10は、放電セルを分離する役割の他にプラズマディスプレイパネルを大気圧により潰れないようにする支柱の役割もある。ガラス基板間の空間には、Ne-Xe混合ガスやHe-Xe混合ガスなどの放電用ガスが大気圧以下で封入され、互いに対となる行電極4及び5とこれに直交する列電極8との交点の放電セルが画素となる。以下、第1の行電極4をX電極、第2の行電極5をY電極、列電極8をW電極と呼ぶ場合もある。

【0005】次に動作について説明する。図10に示すAC-PDPは、第1の行電極4と第2の行電極5が誘電体層6によって被覆されており、表示に際しては、両行電極間に交互に電圧パルスを印加し、半周期毎に極性の反転する放電を起こし、表示セルを発光させる。カラー表示では、各セルに形成された蛍光体層9が放電からの紫外線によって励起され発光する。表示用の放電を行う第1の行電極4と第2の行電極5が誘電体層6で被覆されているので、各セルの電極間で一度放電が起こると、放電空間中で生成された電子やイオンは印加電圧の方向に移動し、誘電体層6の上に蓄積する。この誘電体層6上に蓄積した電子やイオンなどの電荷を壁電荷と呼ぶ。この壁電荷が形成する電界が、印加電界を弱める方向に働くため、壁電荷の形成にともない、放電は急速に消滅する。

【0006】放電が消滅した後、先の放電と極性の反転した電界が印加されると、今度は壁電荷が形成する電界と印加電界が重畳するため、先の放電に比べ低い印加電圧で放電可能となる。それ以降はこの低い電圧を半周期毎に反転させることによって、放電を維持することができる。このような機能はAC-PDPが本来持ち備えた機能で、この機能のことをメモリ機能と呼ぶ。このメモリ機能を利用して低い印加電圧で維持する放電を維持放電と呼び、半周期毎に第1の行電極4及び第2の行電極5に印加される電圧パルスを維持放電パルスと呼ぶ。この維持放電は壁電荷が消滅されるまで、維持放電パルスが印加される限り持続される。壁電荷を消滅させることを消去と呼び、一方、最初に壁電荷を誘電体層6上に形成することを書き込みと呼ぶ。

【0007】AC-PDPの画面の任意のセルについて書き込みを行い、その後、維持放電を行うことによって、文字・図形・画像などを表示することができ、また、書き込み、維持放電、消去を高速に行うことによって、動画表示もできることとなる。階調表示を行う場合は、維持放電で発光させる時間を制御することで行うことができる。

【0008】次に、AC-PDPの駆動方法について説明する。図11は例えば特開平7-160218号公報に示された従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法の1サブフィールド内の電圧波形を示すタイミングチャートである。1サブフィールドは、表示履歴を消去するためのリセット期間と、表示するセルを選択するためのアドレス期間と、指定回数放電することである輝度を得るための維持放電期間とから構成される。図11に示す電圧波形は、上から順に列電極Wj、第1の行電極X、第2の行電極Y1、Y2、Ynの印加電圧波形である。

【0009】まず、リセット期間では、図11中、時間aで全画面に共通に接続された第1の行電極Xに全面書き込みパルスPxpが印加される。この全面書き込みパルスPxpはプライミングパルスと呼ばれる場合もある。以下、特に断らない限りプライミングパルスと言う。このプライミングパルスPxpは第1の行電極Xと第2の行電極Y間の放電開始電圧以上に設定され、10μsec程度の充分長い時間印加されているので、前のサブフィールドの発光・非発光に関係なく全セルが発光する。このとき、列電極Wにもプライミング補助パルスPwpが印加されているが、これは第1の行電極Xと列電極Wの間で放電が起こりにくくするように、X-W電極間の電位差を小さくするためのもので、X-Y電極間電圧のおよそ1/2の値に設定される。プライミングパルスPxpが印加されると、X-Y電極間で強い放電が起こり、X-Y電極間に多量の壁電荷が蓄積し放電が終了する。

【0010】次に、図中、時間bでプライミングパルス

Pxpが立ち下がり、第1の行電極X及び第2の行電極Yの印加電圧がなくなると、X-Y電極間には先のプライミングパルスPxpで蓄積した壁電荷による電界が残る。この電界は大きく、それ自体で再び放電を開始することができるので、再びX-Y電極間で放電が起こる。しかし、外部印加電圧は無いので、この放電で生じた電子やイオンは行電極X、Yに引きつけられることなく、中和されて消滅する。

【0011】このように、前のサブフィールドでの壁電荷の“有り”“無し”に関係なく、全セルを書き込み、そして消去することにより全画面のセルの壁電荷を“無し”の状態にすることができ、リセットが行われる。この外部印加電圧が無くても蓄積した壁電荷だけで放電し、壁電荷の消去が行われる放電を自己消去放電という。

【0012】リセット期間が終わり、図中、時間cのときには第1の行電極4及び第2の行電極5には壁電荷は殆ど残っていない。一方、放電セル内には前の全面書き込みパルスPxpによる放電で生じた荷電粒子が微量に残っている。この荷電粒子は次の書き込みでの放電を確実にするためのもので、書き込み放電の種火の役割をする。このため、全面書き込みパルスPxpがプライミング（種火）パルスと呼ばれ、従って、プライミング（種火）効果と消去の効果を一つのパルスで兼ね備えたこの方式はプラズマディスプレイパネルを安定動作させる上でかなり良い方式である。また、この自己消去放電による消去は、高い電圧パルスを立ち下げるだけで行えるので、AC-PDPを安定動作させるには良い消去法である。

【0013】しかしながら、このプライミングパルスPxpは表示履歴に関係なくすべてのセルで発光するためコントラストを低くするという問題もある。プライミング効果には数msecの待機数があるため、数サブフィールドに1回プライミングパルスPxpを印加し、残りのサブフィールドには、パルス幅の狭いあるいは電圧値の低い消去パルスを印加して前サブフィールドで点灯していたセルのみ放電させ、消去してもよい。この時の消去方法には、従来から細幅消去、太幅消去などがよく知られている。これらの原理はAC-PDPの技術者にとっては周知であるので、ここでは詳しく述べないが、その内容については、例えば“プラズマディスプレイ”（大脇健一他：共立出版、1983年発行）に示されている。

【0014】細幅消去パルスは、維持放電パルスと同程度の電圧値でパルス幅が $0.5\mu\text{sec}$ 程度のパルスである。このパルスが印加されると、放電の進行段階、すなわち逆極性の壁電荷を形成する前にパルスが中断されるので、壁電荷が消去される。この消去法は、消去マージンが広い反面、パルス幅の狭いパルスを使用しなければならず、駆動回路の高速性や、プラズマディスプレイ

パネルの容量成分や抵抗成分による電圧パルスの純りに敏感で、プラズマディスプレイパネルが大画面になるほど、電圧パルスの純りが大きくなり実現しにくくなる。

【0015】一方、太幅消去パルスは、維持放電パルスと同程度のパルス幅で電圧値が低いパルスである。このパルスにより逆極性の壁電荷を形成するには不十分なほどの微弱な放電を起こして壁電荷を消去する。この方式は、消去マージンが狭いので非常に多数の放電セルを備えたプラズマディスプレイパネルでは、すべての放電セルで消去マージンが重なることは珍しく、この消去法だけでは安定動作は難しい。そこで、細幅消去パルスと太幅消去パルスの両方を印加することも多い。

【0016】また、例えば図12に示される特開平4-315196号公報のように、同極性のパルスで電圧値を変化させることによりセルのばらつきに対応する方法も知られている。これらのパルス群は同極性であるため一度放電するとそれ以降の消去パルスでは放電しない。したがって、消去のためのパルス数は多く存在しているが、各セルにおける放電は1回のみという特徴をもっている。

【0017】図11に戻って、アドレス期間になると、独立した第2の行電極Y1～Ynに順に負のスキャンパルスScypが印加され、走査が行われる。一方、列電極Wには画像データ内容に応じて正のアドレスパルスAwpが印加される。この第2の行電極Yに印加されるスキャンパルスScypと、列電極Wに印加されるアドレスパルスAwpによって、画面の任意のセルをマトリクス選択できる。スキャンパルスScypとアドレスパルスAwpの合計電圧値は、セルのY-W電極間の放電開始電圧以上に設定されているので、スキャンパルスScypとアドレスパルスAwpが同時に印加されたセルはY-W電極間で放電が起こる。

【0018】また、アドレス期間中、共通の第1の行電極Xiは正の電圧値に保たれている。この電圧値はスキャンパルスScypの電圧値と合計してもX-Y電極間で放電しないが、Y-W電極間で放電が起こったとき、この放電をトリガにして、同時にX-Y電極間でも放電が起こるような電圧値に設定されている。このY-W電極間の放電をトリガにして起こるX-Y電極間の放電は書き込み維持放電と呼ばれることがある。この書き込み維持放電によって第1及び第2の行電極上には壁電荷が蓄積される。

【0019】そして、全画面の走査が終わった後、全画面一斉に維持放電パルスSpが印加され、アドレス期間でアドレスされ壁電荷を蓄積したセルのみ維持放電を行う。そして、再び次のサブフィールドとなり、リセット期間で全セルにプライミングパルスPxpが印加されリセットが行われる。上記のように、AC-PDPの画面全体でアドレス期間と維持放電期間を分離する駆動方法は「アドレス・維持分離法」と呼ばれ、現在のAC-P

DPでは一般的になってきた公知の技術である。

【0020】次に、この駆動方法を実現する駆動装置について説明する。図13は特開平7-160218号公報に記載されているプラズマディスプレイパネルの駆動装置の構成を簡略化したものである。図13において、プラズマディスプレイパネル1における任意の表示セル11の第1の行電極Xiは第1の行電極駆動ドライバ21に接続され、第2の行電極Yiは第2の行電極駆動ドライバ22に接続され、第3の電極としての列電極Wjは列電極駆動ドライバ23に接続されている。そして、これら電極駆動ドライバは、画像を表示するための1フィールドを複数のサブフィールドに分割した各サブフィールドに、リセット期間とアドレス期間及び維持放電期間とを有し、各期間に応じた制御出力を各電極駆動ドライバに送出する制御回路24により制御される。

【0021】上記第1の行電極駆動ドライバ21は、電源Vs、Vw、Va、ダイオードD11～D14、コンデンサC3、スイッチ素子SW12～SW16を備えている。また、第2の行電極駆動ドライバ22は、Y共通ドライバ22aとYi駆動回路22biとでなり、電源-Vsc、Vs、Vs、-Vy、ダイオードD5～D10、スイッチ素子SW5～SW11を備えている。さらに、列電極駆動ドライバ23は、各列に共通の電圧ステップアップ回路23aとWj駆動回路23bjとでなり、電源Va、ダイオードD1～D4、抵抗R1、コンデンサC1、スイッチ素子SW1～SW4を備えている。これらスイッチ素子は、制御回路24によりオン・オフ制御される。

【0022】そして、第1の行電極Xi側には、リセット期間中に、スイッチ素子SW15、SW12がONされることでプライミングパルスPxpが供給され、スイッチ素子SW16がONされることで立ち下げられる。同様に、アドレス期間中では、スイッチ素子SW14がON、維持放電期間中では、スイッチ素子SW15がONすることで電圧が供給され、いずれもスイッチ素子SW16をONしてパルスを立ち下げる。

【0023】また、第2の行電極Yi側には、維持放電期間中は、スイッチ素子SW11、SW8、SW6がONすることにより、電源Vsが供給され、スイッチ素子SW10、SW5がONすることでパルスが立ち下げられる。アドレス期間中には、スイッチ素子SW9、SW7がONされ、スイッチ素子SW10、SW11を選択的にON、OFFすることにより、スキヤンパルスScypが作られる。また、これらの電位は、スイッチ素子SW7、SW9をOFFし、スイッチ素子SW5、SW8をONすることにより、GNDレベルに戻される。

【0024】さらに、列電極Wj側には、アドレス期間中は、スイッチ素子SW3をON、SW4をOFFすることにより、電圧値VaのアドレスパルスAwpが列電極Wjに印加される。リセット期間では、スイッチ素子

SW2をOFF、SW1をONすることにより、電圧値Va+Vasが作り出され、スイッチ素子SW3およびSW4のON、OFFにより、プライミング補助パルスPwpが列電極Wjに供給される。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した駆動装置を利用して、暗コントラスト向上のためにプライミングパルスPxpを数サブフィールドに1回行い、残りのサブフィールドには太幅あるいは細幅の消去方法を用いて駆動を行うと、大画面化、高精細化に伴い消去不良が多くなるという問題があった。これは、画面が大きく、セル数が多くなると、各セルにおける動作点のばらつきが大きくなり、細幅パルスのパルス幅ではあるいは太幅パルスの電圧値では吸収できなくなるという本質的な問題である。

【0026】また、この動作点のばらつきはプライミングパルスの電圧を高める方向に働く。仮に、プライミングパルスの電圧値を下げるために全面点灯後の消去を自己消去放電を用いずに他の消去方法を用いた場合、先の問題点と同様に消去不良が多発し表示に障害を与えてしまう。

【0027】この発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、大画面化、高精細化に伴う表示セルの放電ばらつきを吸収し得る消去を行うことにより消去マージンを広げることができるプラズマディスプレイパネルの駆動方法及び駆動装置を得ることを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイの駆動方法であって、画像表示のための1フィールドを複数の分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1電極または上記第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間で上記誘電体層上に蓄積した壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有するプラズマディスプレイの駆動方法において、上記リセット期間中に、少なくとも上記第1の電極または上記第2の電極のいずれか一方に微小に変化する複数のパルス群を印加して蓄積した壁電荷を消去する微小変化型消去を行うことを特徴とするものである。

【0029】また、上記微小変化型消去は、パルスの電圧値を変化させた段階消去であることを特徴とするものである。

【0030】また、上記段階消去時のパルスの周波数は、上記維持放電期間中に上記第1の電極と上記第2の電極に印加する維持放電パルスの周波数と異なることを特徴とするものである。

【0031】また、上記微小変化型消去は、パルス幅を微小に変化させたパルス幅変化型消去であることを特徴とするものである。

【0032】また、上記微小変化型消去は、パルスの立ち上がり速度を微小に変化させた立ち上がり速度変化型消去であることを特徴とするものである。

【0033】また、上記微小変化型消去を、放電を確実に起こすために表示情報に関係無く任意のタイミングで発生させるプライミングパルスによるプライミング放電の消去に用いることを特徴とするものである。

【0034】また、表示輝度情報の大きいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に上記微小変化型消去を用いると共に、表示輝度情報の小さいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に単パルス消去を用いることを特徴とするものである。

【0035】また、上記単パルス消去は、自己消去放電を利用した高電圧全面点灯パルスによる消去であることを特徴とするものである。

【0036】また、上記微小変化型消去後に、上記第1の電極と上記第2の電極に残留する壁電荷の極性をそろえるための補佐パルスを印加することを特徴とするものである。

【0037】また、この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動装置は、第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイと、上記プラズマディスプレイに画像を表示するための1フィールドを複数に分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1電極または上記第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間で上記誘電体層上に蓄積した壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有し、各期間に応じた制御出力を各電極駆動ドライバに送出する制御回路と、上記第1ないし第3の電極に対応して設けられて、第1の供給電源をそれぞれ備えて上記制御回路からの制御出力に応じたパルスを各電極に出力する第1ないし第3の電極駆動ドライバとを備え、かつ、上記第1の電極または上記第2の電極の電極駆動ドライバのいずれか一方に、上記第1の供給電源に対し並設された第2の供給電源用コンデンサと、上記第1の供給電源と上記第2の供給電源用コンデンサとの間に設けられて供給電源の切り替えを行

うスイッチ素子とで構成される第2の供給電源を設けたことを特徴とするものである。

【0038】また、上記第1の供給電源は、上記維持放電期間中に、上記第1の電極及び上記第2の電極に維持放電パルスを印加すると共に、上記第2の供給電源は、第1の供給電源により充電されることを特徴とするものである。

【0039】さらに、上記スイッチ素子は、リセット期間時に、上記第1の供給電源からの電圧供給を止め、上記第2の供給電源用コンデンサ側に電源供給を切り替え、上記第2の供給電源用コンデンサから電圧が減衰するパルスを印加させて壁電荷を消去させる段階消去方法を用いることを特徴とするものである。

【0040】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルのうち特に表示セルを説明するための面放電型プラズマディスプレイパネルのセルの一部断面図である。図1に示すように、面放電型プラズマディスプレイパネル1のセルは以下のように構成される。すなわち、表示面である前面ガラス基板2と放電空間を挟んで背面ガラス基板3とが対向配置され、前面ガラス基板2上には、行電極として、第1の行電極4(X<sub>i</sub>)及び第2の行電極5(Y<sub>i</sub>)が配置される。これら行電極4、5上には誘電体層6、さらにその上にはMgO7が形成される。

【0041】また、上記前面ガラス基板2と対向する背面ガラス基板3上には、行電極4、5(X<sub>i</sub>, Y<sub>i</sub>)と直交するように列電極8(W<sub>j</sub>)が設けられ、その上に蛍光体層9が形成される。各列電極8間には放電セルを分離するための隔壁10が形成され、この隔壁10によって分離された各放電セルの前面ガラス基板2と背面ガラス基板3との間の放電空間にはNe-Xe混合ガスあるいはHe-Xe混合ガスなどの放電ガスが封入される。

【0042】図2はプラズマディスプレイパネルの駆動装置を示す概略構成図である。図2において、図13に示す従来例と同一部分は同一符号を付してその説明は省略する。新たな符号として、SW18とC5は第1の行電極駆動ドライバ21側に設けられたスイッチ素子と供給電源用コンデンサであり、この供給電源用コンデンサC5はスイッチ素子SW18を介して電源V<sub>s</sub>に対し並設されている。また、SW17とC4は第2の行電極駆動ドライバ22側に設けられたスイッチ素子と供給電源用コンデンサであり、この供給電源用コンデンサC4はスイッチ素子SW17を介して電源V<sub>s</sub>に対し並設されており、供給電源用コンデンサC4とC5は電源V<sub>s</sub>を第1の電源とするのに対し第2の電源となるもので、上記スイッチ素子SW17とSW18は、リセット期間時に、電源V<sub>s</sub>からの電源供給を止め、コンデンサC4と

C5側に電源供給を切り替え、維持放電期間中にコンデンサC4とC5に充電された充電電圧値を減衰しながら放電して消去パルス进行供給して壁電荷を消去する後述する段階消去方法に用いられる。

【0043】次に、図3はこの発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。図3において、電圧波形は、上から順に、列電極Wj、第1の行電極Xi、第2の行電極Yiに印加される電圧波形である。Pxpは第1の行電極Xiに印加されるプライミング及び全面消去を行うプライミングパルス、PwpはプライミングパルスPxpと同タイミングで列電極Wjに印加されるプライミング補助パルス、Expは供給電源用コンデンサC4、C5から電圧を減衰させながら印加される消去パルス群、Spは電源Vsから供給される維持放電パルス、Scypは走査用のスキャンパルス、Awpは表示データ内容に応じて印加されるアドレスパルスである。

【0044】本実施の形態1においては、例えばプライミングパルスPxpはパルス幅が7μsec、電圧が310Vに、維持放電パルスSpは電圧が180Vに、プライミング補助Pwpは電圧が150Vに、スキャンパルスScpは電圧が-180Vに、アドレスパルスAwpは電圧が60Vにそれぞれ設定されている。

【0045】本実施の形態1では、1フィールドは、従来の全面点灯、全面消去を行う高電圧のプライミングパルスPxpが印加されるサブフィールドAと、前サブフィールドで点灯していたセルのみ選択的に消去する段階消去のための消去パルスExpが印加されるサブフィールドBとの2種類のサブフィールドから構成されている。これらのサブフィールドの組み合わせは任意であるが、1フィールド全体のサブフィールドの構成を示す図4のように、表示輝度情報の小さいサブフィールド(LSB及び2 LSB)の維持放電期間を消去する場合、その次のサブフィールドのリセット期間にはプライミングパルスPxpが印加されるように設定されている。

【0046】次に動作を説明する。まず、図3に示すサブフィールドAの始めのリセット期間では、全画面に共通に接続された第1の行電極XiにプライミングパルスPxpが印加される。この時、図2において、第1の行電極駆動ドライバ21内のスイッチ素子SW15、SW18及びSW12がONされ、電源VsとVwの電源電圧が足し合わされたパルスが供給される状態となる。このパルス電圧は310Vという高電圧のため第1の行電極Xiと第2の行電極Yi間で放電が開始され大量の壁電荷が生成される。その後、図2において、スイッチ素子SW16がONすることで、プライミングパルスPxpが立ち下がり、生成された蓄積壁電荷のみで再度放電する。しかし、外部印加電圧は無いので、この放電で生じた電子やイオンは行電極X、Yに引きつけられることなく、中和されて消滅する。

【0047】リセット期間が終了するとアドレス期間に入る。独立した第2の行電極Y1～Ynに順に負のスキャンパルスScypが印加されると同時に列電極Wjには画像データに応じたアドレスパルスAwpが印加され、表示されるセルをマトリックス的に放電させる。選択される行ラインには、図2において、第2の行電極駆動ドライバ22内のスイッチ素子SW9、SW11がONすることで、スキャンパルスScypの電圧は-Vy(=-180V)となり、非選択の行ラインには、図2において、スイッチ素子SW7、SW10がONすることで、-Vsc(例えば-90V)となる。この時、第2の行電極Yiと列電極WiとのY-W電極間での放電をトリガにして、第1の行電極Xiと第2の行電極YiとのX-Y電極間でも放電を起こすことにより、第1及び第2の行電極Xi、Yi上に壁電荷を形成する。

【0048】維持放電期間では、アドレス期間で任意に選択された表示セルを指定回数の放電を行うことで表示輝度を得ている。第1の行電極Xi側では、図2において、第1の行電極駆動ドライバ21内のスイッチ素子SW15、SW18及びSW16がON、OFFを繰り返す、第2の行電極Yi側では、図2において、第2の行電極駆動ドライバ22内のスイッチ素子SW17、6、8とSW5がON、OFFを繰り返すことで、維持放電パルスSpが作られる。

【0049】維持放電期間が終了すると次サブフィールドBのリセット期間に入る。ここでは、前サブフィールドで点灯していたセルのみ一斉に放電を起こし、壁電荷を消去している。本実施の形態1では、維持放電期間の続きとしてリセット期間に入り、図2において、第1と第2の行電極駆動ドライバ21と22内のスイッチ素子SW17とSW18がOFFすることで、コンデンサC4とC5からそれぞれ電圧が供給されるようになる。図5はその時の電圧波形及び発光波形を模式的に示したものである。図5に示されるように、リセット期間におけるコンデンサC4、C5からの放電電圧の減衰とともに発光強度は弱まり、蓄積壁電荷量を減らしながら徐々に消去されていく。

【0050】この消去方法は、特開平4-315196号公報に示された同極性の消去パルスを複数用いる方法とは異なり、少しずつ電圧値が変化する双極性のパルスを複数設け、何度も放電させる微小変化型消去方法を特徴としている。誘電体層6を介した放電では、壁電荷が定常状態になるためには複数回の放電が必要であることが知られている。上述した公報に開示された同極性の消去パルスを複数用いる方法は、セルの放電ばらつきを考慮したものであるが、消去のための放電はセルにとって1回のみであり、過渡状態を利用した消去である以上偶然的要素に支配されがちである。一方、本実施の形態1のような微小変化型消去方法は全セルが点灯している定常状態から各セルにおける安定動作点を選びながら、少

しずつ放電を弱体化し、壁電荷を減らしていくものであるから、セルの放電ばらつきに対応していることは勿論のこと、過渡状態を利用していないため偶然的要素に支配されることもない。従って、より確実な消去を行うことができる。

【0051】また、本実施の形態1においては、第1の行電極Xi側及び第2の行電極Yi側の両方に第2電源としてコンデンサを設けて段階消去を行っているが、X電極側あるいはY電極側のいずれかだけでもよい。回路の部品点数が少なくなるためコストが削減されることは言うまでもないが、消去のための時定数がその分長くなる。

【0052】また、本実施の形態1では、段階消去という形で消去のみに使用しているが、維持放電期間に応用してもよい。すなわち、消去にならないレベルで第2電源をON、OFFさせ蓄積壁電荷が小さい状態の維持放電パルスを作り出すものである。電圧が高いと放電発光効率が低下することはよく知られており、これらの動作を行うことで維持放電期間における放電発光効率を向上させることができる。

【0053】また、本実施の形態1では、段階消去時のパルスの周波数及びパルス幅と維持放電期間に印加される維持放電パルスの周波数及びパルス幅を等しく設定しているが、異ならせてもよい。特に周波数を高くすれば、消去に要する時間を短くすることができ、時間利用率は向上する。また、細幅パルスに準じるパルス幅で段階消去を行ってもよいし、一つ一つの印加パルス毎にパルス幅を変えてもよい。これらの設定は信号の変更だけですみ、容易に行うことができる。

【0054】実施の形態2。次に、図6は実施の形態2に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を説明する電圧波形のタイミングチャートである。本実施の形態2では、放電を確実に起こすために表示情報に関係無く任意のタイミングで発生させるプライミングパルスによるプライミング放電の消去に微小変化型消去方法を用いる。すなわち、プライミングパルスPx pの電圧値を低くし、自己消去放電によるリセットの代わりに段階消去を用いている。

【0055】図6において、プライミングパルスPx pは電圧が280V、パルス幅が20 $\mu$ secに設定されている。段階消去は、図2に示す装置を用いることで実施の形態1と同様に維持放電パルスSpを減衰させて行っている。本実施の形態2では、プライミングパルスPx pの電圧値を極力小さくさせるため、そのパルス幅を広くしている。また、プライミングパルスPx pはすべてのサブフィールドに印加される必要がなく、プライミングを行わないサブフィールドでは実施の形態1と同様に、維持放電パルスSpを減衰させて消去としてもよい。

【0056】本実施の形態2によれば、プライミング電

圧を下げることによりパネルの絶縁破壊を押さえることができる。また、一般的に、輝度は電圧値に比例するため、本方法によれば、黒表示状態における輝度を低くしてコントラストを向上させることができる。

【0057】また、表示輝度情報の大きいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に実施の形態1による微小変化型消去を用い、表示輝度情報の小さいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に単パルス消去、つまり自己消去放電を利用した高電圧全面点灯パルスであるプライミングパルスを用いることで、表示輝度情報の小さいサブフィールドの輝度を上げることなく、安定した消去を行うことができる。

【0058】尚、本実施の形態2では、プライミングパルスPx pは、図2において、電源Vsに電源Vwが重畳されるように作製しているが、独立の電源とし、スイッチ素子及びコンデンサを設けることで同様に段階消去を行ってもよい。

【0059】実施の形態3。本実施の形態3では、段階消去後の微小に残る壁電荷の極性をそろえる方法が示される。図5に示された発光波形は多数セルの発光の総和を示したものであり、セルによってはX電極にパルスが印加された時が最後になるものもY電極にパルスが印加されたときが最後になるものも存在する。これらは、消去はしているものの、わずかな壁電荷が残留しているため、次サブフィールドのアドレス期間に障害をもたらす可能性がある。そこで、図7では段階消去終了後にX電極に第1補佐パルスとして240Vのパルスを印加し、その後にY電極に180Vの第2補佐パルスを印加し、その後、X電極側にいわゆる細幅パルスを印加した構成としている。

【0060】X電極上にプラスの微小壁電荷が蓄積して消去が終了したセルは壁電荷が第1補佐パルス240Vに重畳するため発光する。一方、マイナスの微小壁電荷が蓄積して消去が終了したセルは壁電荷が第1補佐パルス240Vを打ち消すように働くため発光することができない。第2補佐パルスでは電圧値が維持電圧と同じため第1補佐パルスで点灯したセルのみ点灯する。このパルスは、放電を安定化し、かつ壁電荷を増幅するためのものである。その後、従来知られた細幅消去が印加される。勿論、このパルスは太幅パルスでもよいし組み合わせた消去方法を用いてもよい。また、なまり消去を用いてもよい。

【0061】このような波形とすることにより、任意の極性で壁電荷が蓄積しているセルを選択的に放電し、消去することで微小残留壁電荷の極性をそろえることができる。その結果、アドレス放電を障害なく行うことができる。

【0062】実施の形態4。実施の形態1～3に関しては主に微小変化型消去法のうちの段階消去方法について述べてきた。本実施の形態4では、微小変化型消去のう



ちのパルス幅変化型消去方法について述べる。図8は本実施の形態4に係る駆動方法の1サブフィールド内の電圧波形を示す図である。図8では消去パルス $E_{xp}$ の電圧は、維持放電パルス $S_p$ の電圧と等しく設定されており、そのパルス幅のみ変化した構成となっている。また、ここでは、デューティ比を一定にし周波数を徐々に高くする構成としており、短時間で確実に消去ができるようになっている。最終パルスのパルス幅は0.3～0.4 $\mu$ secとなっている。

【0063】このような波形とすることにより、段階消去と同様に蓄積壁電荷を徐々に弱体化させ、セル数が多くとセルの状態に応じた消去が可能となる。この設定は信号のみの変更で容易に行うことができるため部品点数が少なく、広い消去マージンを得ることができる。

【0064】実施の形態5。本実施の形態5では、微小変化型消去法のもう一つの手段であるパルスの立ち上がり速度変化型消去方法について述べる。図9は本実施の形態5に係る駆動方法の1サブフィールド内の電圧波形を示す図である。図9では消去パルス $E_{xp}$ の電圧は、維持放電パルス $S_p$ の電圧と等しく設定されており、その立ち上がり速度が遅くなるほどパルス幅も多くとっている。

【0065】このような波形とすることにより、他の微小変化型消去と同様に蓄積壁電荷を徐々に弱体化させ、セル数が多くとセルの状態に応じた消去が可能となる。

【0066】これらパルス幅変化型消去方法やパルスの立ち上がり速度変化型消去方法をプライミングパルスの消去に用いてもよいし、実施の形態3のような補佐パルスを消去終了後に印加することによりアドレス期間でのマージン低下を起こすことなく消去することができる。

【0067】

【発明の効果】以上のように、この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法によれば、リセット期間中に、少なくとも第1の電極または第2の電極のいずれか一方に微小に変化する複数のパルス群を印加して蓄積した壁電荷を消去する微小変化型消去を行うようにしたので、多数セルの放電特性を吸収し、確実な消去を行うことができ、大画面化、高精細化に伴う表示セルの放電ばらつきを吸収し得る消去を行うことで消去マージンを広げることができる。

【0068】また、上記微小変化型消去として、パルスの電圧値を変化させた段階消去を用いることにより、多数セルの放電特性を吸収し、確実な消去を行うことができる。

【0069】また、上記段階消去時のパルスの周波数を、維持放電期間中に第1の電極と第2の電極に印加する維持放電パルスの周波数と異ならせることにより、最適条件での消去を行うことができる。

【0070】また、上記微小変化型消去として、パルス

幅を微小に変化させたパルス幅変化型消去を用いることにより、多数セルの放電特性を吸収し、確実な消去を行うことができる。

【0071】また、上記微小変化型消去として、パルスの立ち上がり速度を微小に変化させた立ち上がり速度変化型消去を用いることにより、多数セルの放電特性を吸収し、確実な消去を行うことができる。

【0072】また、上記微小変化型消去を、放電を確実に起こすために表示情報に関係無く任意のタイミングで発生させるプライミングパルスによるプライミング放電の消去に用いることにより、プライミングパルスの電圧値を下げ、パネルの耐圧破壊を防止し、高コントラストを得ることができる。

【0073】また、表示輝度情報の大きいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に上記微小変化型消去を用いると共に、表示輝度情報の小さいサブフィールドの維持放電期間における壁電荷の消去に単パルス消去を用いることで、表示輝度情報の小さいサブフィールドの輝度を上げることなく消去を行うことができる。

【0074】また、上記単パルス消去は、自己消去放電を利用した高電圧全面点灯パルスであるプライミングパルスを用いることにより安定した消去を行うことができる。

【0075】また、上記微小変化型消去後に、残留する壁電荷の極性をそろえるための補佐パルスを印加することで、壁電荷の極性をそろえ、アドレスマージンを広げることができる。

【0076】また、この発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動装置によれば、第1の基板上に誘電体層で覆われた第1及び第2の電極を並設すると共に、上記第1の基板と対向配置される第2の基板上に上記第1及び第2の電極と交差する第3の電極を配設してマトリクス状に形成される複数の表示セルを備えたプラズマディスプレイと、上記プラズマディスプレイに画像を表示するための1フィールドを複数に分割した各サブフィールドに、上記誘電体層上に蓄積された壁電荷を消去するリセット期間と、マトリクス選択される任意の表示セルに対応する上記第1電極または上記第2の電極と上記第3の電極との間に放電を起こして上記誘電体層上に壁電荷を蓄積するアドレス期間と、上記第1の電極と上記第2の電極間で上記誘電体層上に蓄積した壁電荷を利用して維持放電を行う維持放電期間とを有し、各期間に応じた制御出力を各電極駆動ドライバに送出する制御回路と、上記第1ないし第3の電極に対応して設けられて、第1の供給電源をそれぞれ備えて上記制御回路からの制御出力に応じたパルスを各電極に出力する第1ないし第3の電極駆動ドライバとを備え、かつ、上記第1の電極または上記第2の電極の電極駆動ドライバのいずれか一方に、上記第1の供給電源に対し並設された第2の供給電源用コンデンサと、上記第1の供給電源と上記第2の供

給電源用コンデンサとの間に設けられて供給電源の切り替えを行うスイッチ素子とで構成される第2の供給電源を設けたので、蓄積された壁電荷を電圧値が減衰する複数のパルス群により消去させることができる。

【0077】また、上記第1の供給電源は、上記維持放電期間中に、上記第1の電極及び上記第2の電極に維持放電パルスを印加すると共に、上記第2の供給電源は、第1の供給電源により充電されるようにしたので、第2の供給電源から供給される維持放電パルスを減衰させたパルスにより蓄積された壁電荷を消去させることができる。

【0078】さらに、上記スイッチ素子は、リセット期間時に、上記第1の供給電源からの電圧供給を止め、上記第2の供給電源用コンデンサ側に電源供給を切り替え、上記第2の供給電源用コンデンサから電圧が減衰するパルスを印加させるようにして、段階消去方法により蓄積された壁電荷を消去させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明のプラズマディスプレイパネルの駆動方法が適用される面放電型AC-PDPのセルの断面図である。

【図2】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動装置を示す概略構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図4】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法の1フィールド全体のサブフィールド構成を示す説明図である。

【図5】 この発明の実施の形態1に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法の発光波形を示した説明図で

ある。

【図6】 この発明の実施の形態2に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態3に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図8】 この発明の実施の形態4に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態5に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す電圧波形のタイミングチャートである。

【図10】 面放電型プラズマディスプレイパネルを示す斜視図である。

【図11】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動方法を示す1サブフィールド内の電圧波形を示す説明図である。

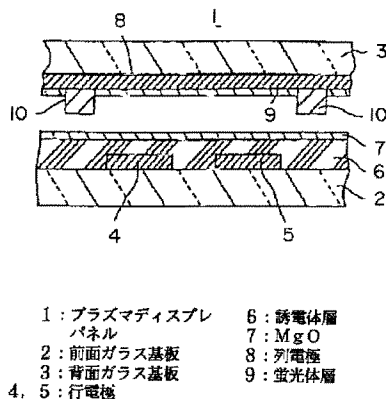
【図12】 特開平4-315196号公報に示された従来の消去方法を示す説明図である。

【図13】 従来のプラズマディスプレイパネルを駆動するための駆動装置を示した構成図である。

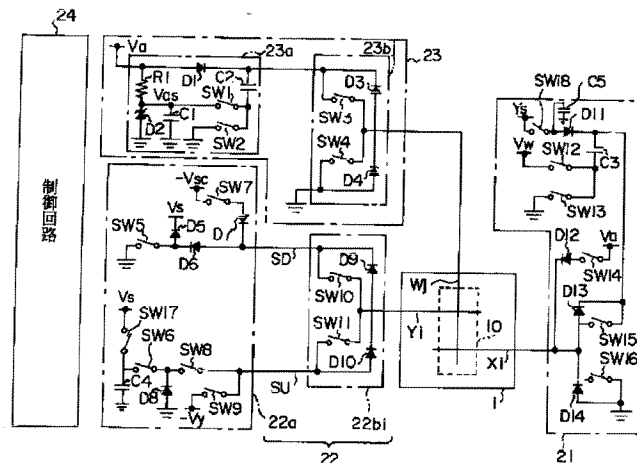
#### 【符号の説明】

1 プラズマディスプレイパネル、2 前面ガラス基板、3 背面ガラス基板、4 第1の行電極(X電極)、5 第2の行電極(Y電極)、6 誘電体層、7 MgO(酸化マグネシウム)、8 列電極、9 蛍光体層、10 隔壁、Pxp プライミングパルス(全面書き込みパルス)、Exp 消去パルス、Awp アドレスパルス、Sp 維持放電パルス、Scyp スキャンパルス。

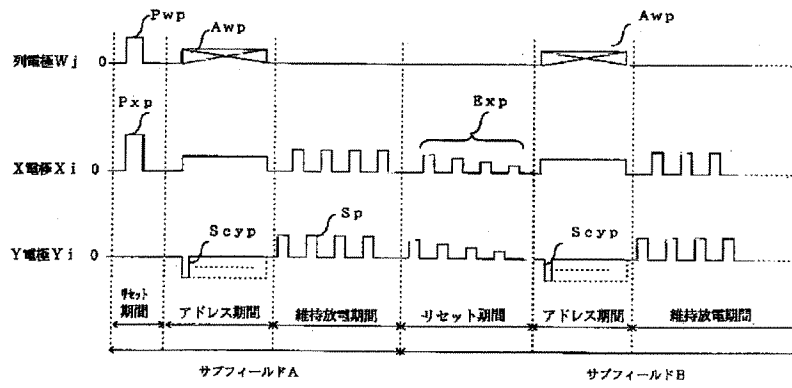
【図1】



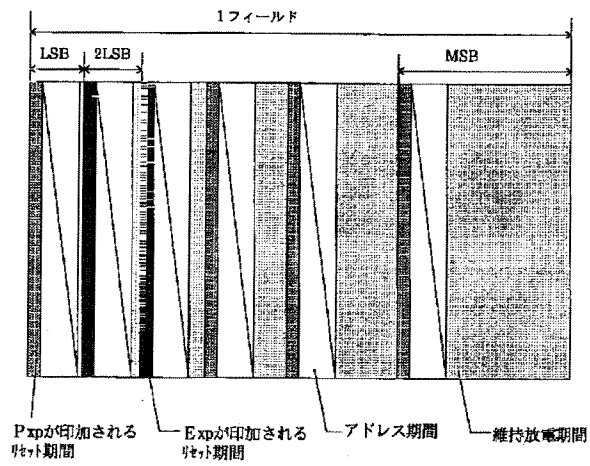
【図2】



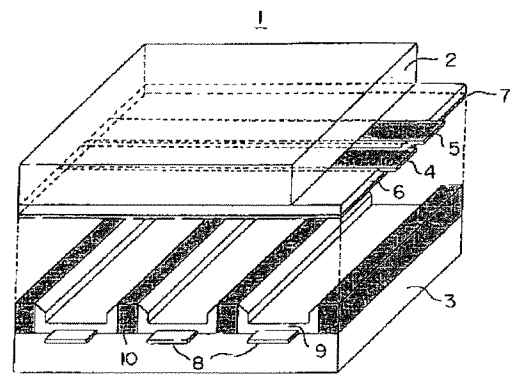
【図3】



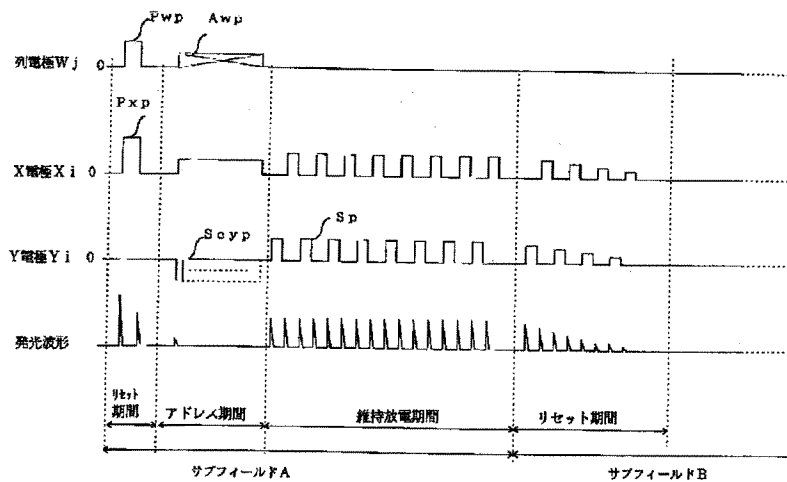
【図4】



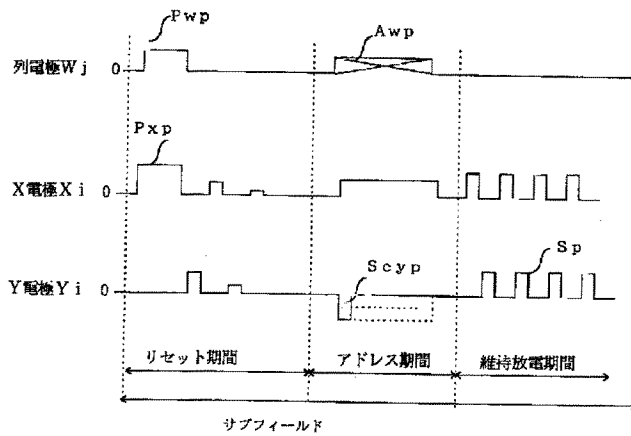
【図10】



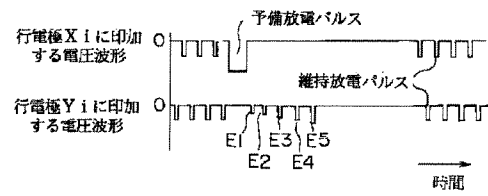
【図5】



【図6】

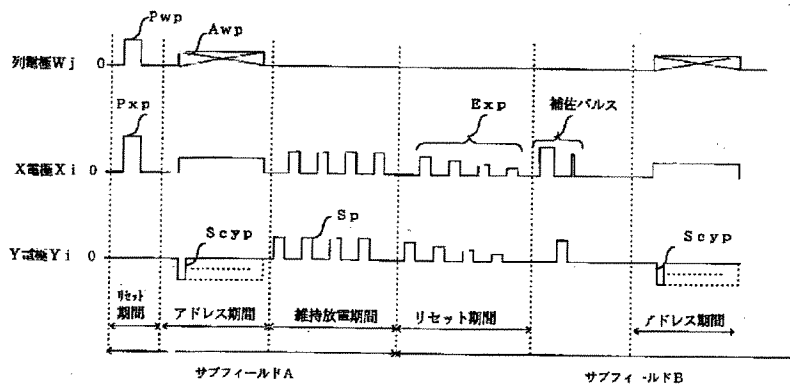


【図12】

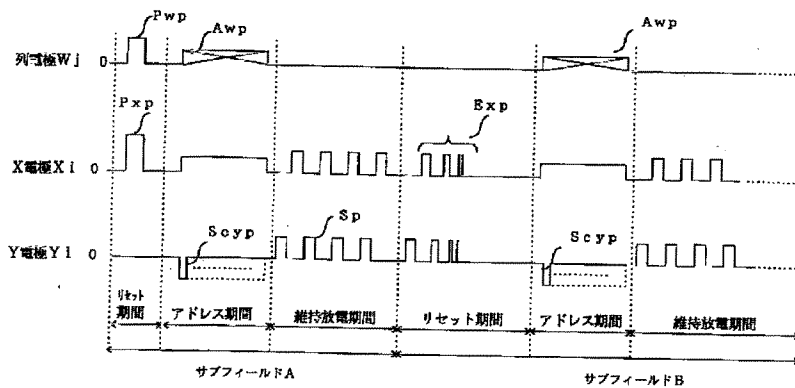


E1: 消去用の第1パルス  
 E2: 消去用の第2パルス  
 E3: 消去用の第3パルス  
 E4: 消去用の第4パルス  
 E5: 消去用の第5パルス

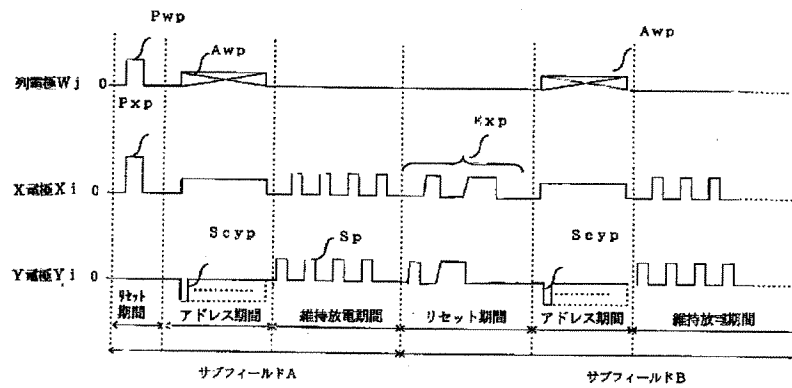
【図7】



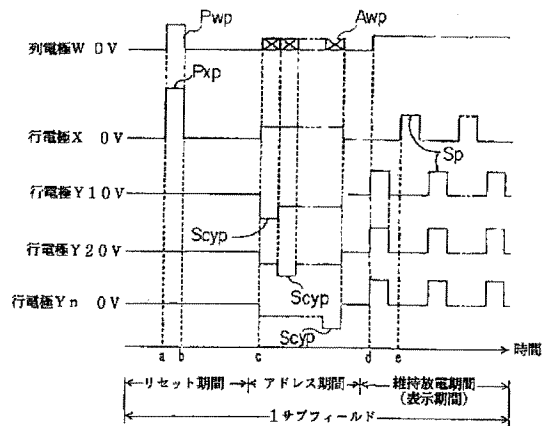
【図8】



【図9】



【図11】



【図13】

